



TUGAS AKHIR - SS 145561

**ANALISIS KECENDERUNGAN PENYAKIT MENULAR DI
KABUPATEN MAGETAN MENGGUNAKAN METODE BILOT**

**WINNEKE MARETA ARDELA
NRP 1313 030 003**

**Dosen Pembimbing
Santi Wulan Purnami, M.Si, Ph.D**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**



FINAL PROJECT - SS 145561

**INFECTIOUS DISEASE'S TREND ANALYSIS IN MAGETAN
DISTRICT USING BIPLOTS METHOD**

**WINNEKE MARETA ARDELA
NRP 1313 030 003**

**Supervisor
Santi Wulan Purnami, M.Si, Ph.D**

**DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KECENDERUNGAN PENYAKIT MENULAR DI KABUPATEN MAGETAN MENGGUNAKAN METODE BIPLOT

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada

Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

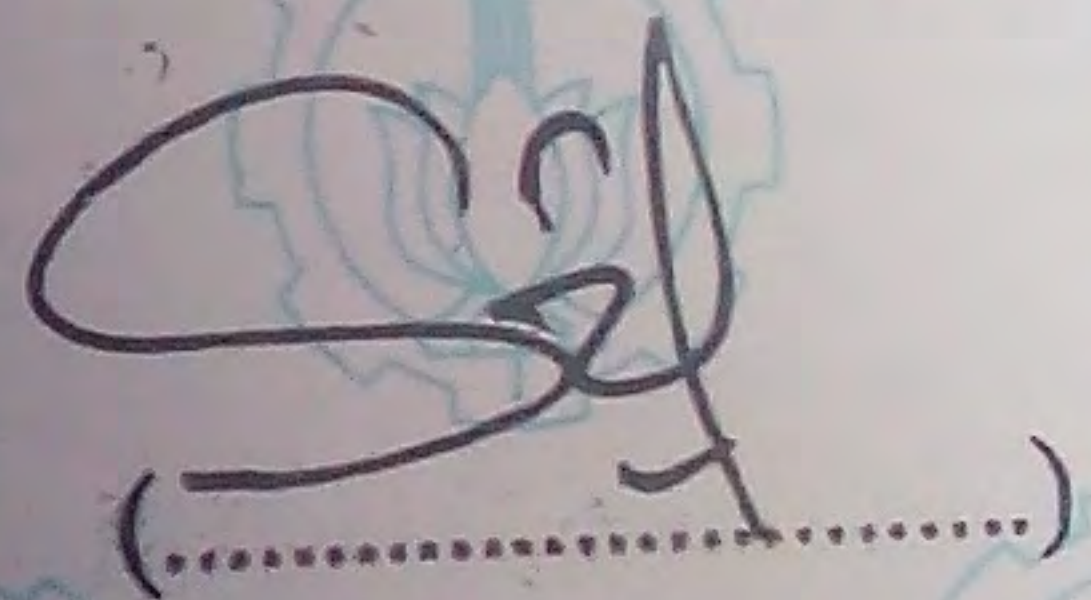
WINNEKE MARETA ARDELA

NRP. 1313 030 003

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Santi Wulan Purnami, M.Si, Ph.D

NIP. 19720923 199803 2 001



(.....)

Mengetahui

Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JUNI 2016

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Winneke Mareta Ardela

Nrp. : 1313 030 003

Jurusan / Fak. : D-III Statistika / FMIPA

Alamat kontak : Keputih Gang 2C / 22

a. Email : winniardela@gmail.com

b. Telp/HP : 087858394480

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalti-Free Right)** kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Kecenderungan Penyakit Menular Di Kabupaten Magetan Menggunakan Metode Biplot

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya Ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

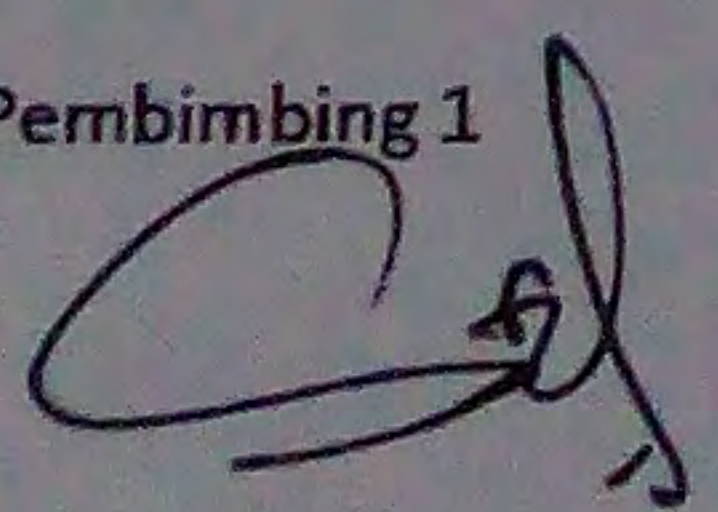
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya

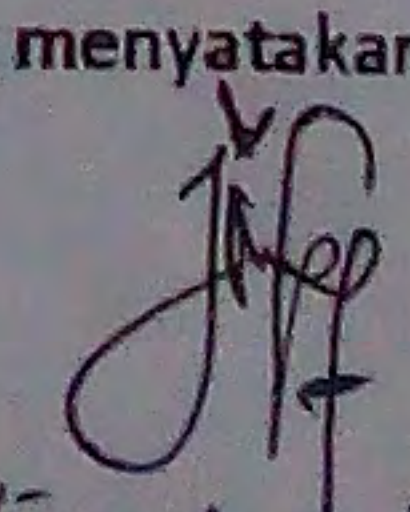
Pada tanggal : 24-06-2016

Yang menyatakan,

Dosen Pembimbing 1


Santi Wulan P., M.Si., Ph.D

NIP. 19720923 199803 2 001


Winneke Mareta A.

Nrp. 1313 030 003

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

ANALISIS KECENDERUNGAN PENYAKIT MENULAR DI KABUPATEN MAGETAN MENGUNAKAN METODE BILOT

Nama Mahasiswa : Winneke Mareta Ardela
NRP : 1313 030 003
Program : Diploma III
Jurusan : Statistika FMIPA ITS
Dosen Pembimbing : Santi Wulan P., M.Si, Ph.D

Abstrak

Penyakit menular adalah penyakit yang dapat berpindah atau ditularkan baik secara langsung maupun melalui perantara. Beberapa jenis penyakit menular diantaranya adalah Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Kusta, Diare, dan Demam Berdarah Dengue (DBD). Kasus penyakit menular masih sering terjadi di Kabupaten Magetan. Diantaranya adalah penyakit menular pernapasan, yaitu Tuberkulosis dimana pada tahun 2014 terjadi sebanyak 1154 kasus dan penyakit Pneumonia yang pada tahun 2014 ditemukan sebanyak 1420 kasus. Selain itu pada tahun 2014 juga terjadi kasus penyakit Diare sebanyak 288 kasus, penyakit Kusta sebanyak 33 kasus, dan penyakit Demam Berdarah Dengue sebanyak 33 kasus. Berdasarkan informasi tersebut perlu dilakukan analisis untuk melihat kecenderungan penyakit menular di setiap kecamatan di Kabupaten Magetan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis biplot. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan berupa prevalensi penyakit menular pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Magetan. Maka dapat diketahui bahwa penyakit Tuberkulosis dan Kusta memiliki korelasi positif dan cenderung terjadi pada Kecamatan Karas, Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Barat, dan Kecamatan Kartoharjo. Penyakit Pneumonia dan Diare juga memiliki korelasi positif dan cenderung terjadi di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartoharjo. Penyakit Demam Berdarah Dengue cenderung terjadi di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartoharjo.

Kata Kunci : Penyakit Menular, Magetan , Metode Bilot

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

INFECTIOUS DISEASE'S TREND ANALYSIS IN MAGETAN DISTRICT USING BILOTS METHOD

Student Name : Winneke Mareta Ardela
NRP : 1313 030 003
Programe : Diploma III
Department : Statistika FMIPA ITS
Academic Supervisor : Santi Wulan P., M.Si, Ph.D

Abstract

An infectious disease is the disease can go up or transmitted either directly or through the intermediary. Example of infectious diseases such as Tuberculosis (TBC), Pneumonia, Diarrhea, Leprosy and Dengue Fever. The infectious diseases cases are often occurred in Magetan district. Based on the information, it was necessary to know the tendency of infectious disease in every subdistrict in Magetan. This research is using biplot analysis. Tuberculosis where in 2014 happened about 1154 cases and Pneumonia in 2014 there were 1420 disease. In 2014 also happened Diarrhae about 288 cases, Leprosy about 33 cases, and Dengue Fever about 33 cases. Data that will be used in this research was secondary data obtained from Department of Health Magetan of the prevalence of infectious diseases in the sub districts in Magetan. The analysis shows that a Tuberculosis and Leprosy having the positive correlation and likely in sub districts Karas, Lembayan, Barat and Kartoharjo. Pneumonia and Diarrhea also has the positive correlation and likely in sub districts Karangrejo and Kartoharjo. Dengue fever likely in sub districts Karangrejo and Kartoharjo.

Key word : Infectious Diseases, Magetan, Biplot Method

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Standarisasi <i>Sample Principal Component</i>	5
2.2 Metode Biplot	6
2.2.1 <i>Principial Componen Plots</i>	6
2.2.2 <i>Singular Value Decompotition Plots</i>	7
2.2.3 Koordinat	8
2.2.4 Kebaikan Biplot	9
2.3 Gambaran Umum Kabupaten Magetan	10
2.3 Prevalensi dan Penyakit Menular	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	13
3.2 Variabel Penelitian	13
3.3 Langkah Analisis	13

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Penyebaran Penyakit Menular dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Magetan Tahun 2015	17
4.1.1	Kepadatan Penduduk Kabupaten Magetan.....	17
4.1.2	Penyebaran Penyakit Menular di Kabupaten Magetan	18
4.1.3	Penyebaran Penyakit Tuberkulosis di Kabupaten Magetan	20
4.1.4	Penyebaran Penyakit Pneumonia di Kabupaten Magetan	21
4.1.5	Penyebaran Penyakit Diare di Kabupaten Magetan	22
4.1.6	Penyebaran Penyakit Kusta di Kabupaten Magetan	23
4.1.7	Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Magetan.....	24
4.2	Pemetaan Penyakit Menular di Kabupaten magetan	25
4.2.1	<i>Singular Value Decomposition</i> (SVD).....	25
4.2.2	Titik Koordinat Masingmasing Kecamatan dan Penyakit Menular.....	27
4.2.3	Visualisasi Biplot.....	28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
-----------------------------	----

LAMPIRAN	35
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	13
Tabel 4.1 Nilai Matriks Λ Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015	26
Tabel 4.2 Nilai Matriks U Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015	26
Tabel 4.3 Nilai Matriks V Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015.....	27
Tabel 4.4 Titik Koordinat Kecamatan	28
Tabel 4.5 Titik Koordinat Penyakit Menular	28

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	15
Gambar 4.1 Kepadatan Penduduk Kabupaten Magetan Tahun 2015.....	18
Gambar 4.2 Penyebaran Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015.....	19
Gambar 4.3 Penyebaran Penyakit Tuberkulosis	20
Gambar 4.4 Penyebaran Penyakit Pneumonia	21
Gambar 4.5 Penyebaran Penyakit Diare	22
Gambar 4.6 Penyebaran Penyakit Kusta.....	23
Gambar 4.7 Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue .	24
Gambar 4.8 Pemetaan Kabupaten Magetan Berdasarkan Penyakit Menular Tahun 2015	29

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A1. Data Prevalensi penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015	35
Lampiran A2. Data Luas Wlayah dan Jumlah Penduduk Kabupaten Magetan Tahun 2015	36
Lampiran A3. Data Jumlah Penderita Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015	37
Lampiran B. Jarak <i>Euclidean</i>	38
Lampiran C. Macro Biplot	39
Lampiran D1. <i>Output</i> Data Penelitian	40
Lampiran D2. <i>Output</i> Hasil Standarisasi Data	42
Lampiran D3. <i>Output Singular Decomposition Value</i>	43
Lampiran D4. <i>Output</i> Koordinat Kecamatan	45
Lampiran D5. <i>Output</i> Koordinat Penyakit Menular	46
Lampiran D6. <i>Output</i> Nama Kolom dan Nama Baris	47

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kesehatan diarahkan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang optimal. Keberhasilan pembangunan kesehatan dapat dilihat dari berbagai indikator yang digunakan untuk memantau derajat kesehatan sekaligus sebagai evaluasi keberhasilan pelaksanaan program. Beberapa indikator yang digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan kesehatan antara lain adalah angka kematian, angka kesakitan, dan status gizi (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2013). Angka kesakitan menggambarkan kejadian penyakit dalam suatu populasi dalam kurun waktu tertentu. Angka kesakitan dibagi lagi menjadi dua berdasarkan jenis penyakitnya, yaitu penyakit menular dan penyakit tidak menular. Penyakit menular adalah penyakit yang dapat berpindah atau dapat ditularkan baik secara langsung maupun tidak langsung atau melalui perantara.

Magetan adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang letaknya berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Magetan dibagi kedalam 18 kecamatan, yaitu Kecamatan Barat, Kecamatan Bendo, Kecamatan Karangrejo, Kecamatan Karas, Kecamatan Kartoharjo, Kecamatan Kawedanan, Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Magetan, Kecamatan Maospati, Kecamatan Ngariboyo, Kecamatan Nguntoronadi, Kecamatan Panekan, Kecamatan Parang, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Poncol, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Sukomoro, dan Kecamatan Takeran. Kabupaten Magetan tergolong kurang dalam hal tenaga kesehatan. Rasio dokter umum dan perawat yang ada di Magetan masih kurang jika dibandingkan dengan target indikator Indonesia sehat. Rasio dokter umum di Magetan adalah 18,3 per 100.000 penduduk, sedangkan target indikator Indonesia sehat adalah 40 dokter umum per 100.000 penduduk. Selain itu keberadaan

perawat juga kurang, rasio perawat di Magetan adalah 60,9 per 100.000 penduduk, sedangkan target indikator Indonesia sehat adalah 117,5 perawat per 100.000 penduduk (Kementrian Kesehatan RI, 2013).

Menurut Kepala Bidang Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan, kasus penyakit menular masih terjadi di Kabupaten Magetan. Diantaranya adalah penyakit menular pernapasan, yaitu Tuberkulosis dimana pada tahun 2014 terjadi sebanyak 1154 kasus dan penyakit Pneumonia yang pada tahun 2014 ditemukan sebanyak 1420 kasus. Selain itu pada tahun 2014 juga terjadi kasus penyakit Diare sebanyak 288 kasus, penyakit Kusta sebanyak 33 kasus, dan penyakit Demam Berdarah Dengue sebanyak 33 kasus.

Berdasarkan informasi tersebut maka perlu dilakukan analisis kecenderungan penyakit menular pada masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Magetan. Data yang akan dianalisis merupakan data prevalensi penyakit menular disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan. Prevalensi adalah jumlah orang yang menderita penyakit tertentu dalam waktu tertentu. Karena data prevalensi merupakan data kontinyu maka metode yang digunakan adalah biplot. Metode biplot merupakan suatu analisis data yang dapat meringkas informasi dari suatu matrik data yang besar, yaitu menyajikan matrik data yang berisi baris dan kolom kedalam suatu plot yang berdimensi dua. Selain melakukan analisis tersebut, juga akan dilakukan pemetaan pola penyebaran penyakit menular di Kabupaten Magetan. Penyakit menular yang akan diamati adalah Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Kusta, Diare, dan Demam Berdarah Dengue (DBD).

Sebelumnya penelitian serupa dilakukan oleh Nugroho (2014) yang mengelompokkan Kabupaten/Kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan menggunakan metode biplot. Selain itu Maulidha (2015) juga pernah melakukan penelitian serupa yang memetakan 18 kecamatan di Kabupaten Mojokerto berdasarkan 7 jenis penyakit menular dengan menggunakan

metode yang sama, yaitu biplot. Penyakit menular yang diteliti adalah Tuberkulosis, Diare, Pneumonia, Kusta, Demam Berdarah Dengue, HIV dan AIDS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang bahwa penyakit menular sudah cukup berkembang di Kabupaten Magetan, sehingga perlu diketahui penyebarannya untuk mempermudah proses penanggulangan. Setiap penyakit menular memiliki kemungkinan terjadi disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan, oleh karena itu dalam penelitian ini ingin diketahui bagaimana pola penyebaran penyakit menular di Kabupaten Magetan dan bagaimana kecenderungan penyakit menular di masing-masing kecamatan di Kabupaten Magetan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan pola penyebaran penyakit menular di Kabupaten Magetan.
2. Mendeskripsikan kecenderungan penyakit menular di masing-masing kecamatan di Kabupaten Magetan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat memberikan informasi kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan mengenai kecenderungan penyakit menular disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan. Selain itu, hasil dari penelitian ini dimanfaatkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya khususnya dibidang kesehatan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah prevalensi penyakit menular pada setiap kecamatan di Kabupaten Magetan tahun 2015 dengan jenis penyakit yaitu Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Diare, Kusta, dan Demam Berdarah Dengue (DBD).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Standarisasi *Sample Principal Component*

Secara umum sampel *principal component* tidak *invariant* dengan perubahan dalam skala. Standarisasi sering dilakukan pada variabel yang diukur dengan skala berbeda atau variabel dengan skala sama dengan rentang yang berbeda (Johnson & Wichern, 2007). Standarisasi dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.1).

$$\mathbf{z}_j = \mathbf{D}^{-1/2} (x_j - \bar{x}) = \begin{bmatrix} \frac{x_{j1} - \bar{x}_1}{\sqrt{s_{11}}} \\ \frac{x_{j2} - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{22}}} \\ \vdots \\ \frac{x_{jp} - \bar{x}_p}{\sqrt{s_{pp}}} \end{bmatrix} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Matriks $n \times p$ yang telah distandarisasi dapat dilihat pada persamaan (2.2).

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z'_1 \\ z'_2 \\ \vdots \\ z'_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{np} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{x_{11} - \bar{x}_1}{\sqrt{s_{11}}} & \frac{x_{12} - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{22}}} & \cdots & \frac{x_{1p} - \bar{x}_p}{\sqrt{s_{pp}}} \\ \frac{x_{21} - \bar{x}_1}{\sqrt{s_{11}}} & \frac{x_{22} - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{22}}} & \cdots & \frac{x_{2p} - \bar{x}_p}{\sqrt{s_{pp}}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{x_{n1} - \bar{x}_1}{\sqrt{s_{11}}} & \frac{x_{n2} - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{22}}} & \cdots & \frac{x_{np} - \bar{x}_p}{\sqrt{s_{pp}}} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

2.2 Metode Biplot

Biplot adalah representasi grafis dari informasi dalam sebuah $n \times p$ matriks data. Informasi pada baris berkaitan dengan unit sampel dan pada kolom berkaitan dengan variabel. Ketika hanya terdapat dua variabel, *scatter plot* dapat mewakili informasi pada kedua unit sampel dan variabel dalam sebuah diagram. Hal tersebut memungkinkan pemeriksaan secara visual posisi satu unit sampel relatif terhadap yang lain (Johnson & Wichern, 2007). Ketika variabel lebih dari 2, diperoleh plot dua dimensi dari observasi dengan memplotkan komponen utama pertama dan kedua dari S , dimana S adalah matriks kovarian. Selanjutnya dapat ditambah representasi dari p variabel ke plot dari komponen utama (PCA) untuk memperoleh biplot (Rencher, 2002).

2.2.1 Principal Componen Plots

Komponen utama dihasilkan oleh $z = a'y$, dimana a adalah *eigenvector* dari S . S merupakan sampel matriks kovarian dan y adalah $p \times 1$ yaitu vektor pengamatan. Ada p *eigenvector* a_1, a_2, \dots, a_p , dan ada p komponen utama z_1, z_2, \dots, z_p untuk setiap vektor pengamatan y_i , $i = 1, 2, \dots, n$. Oleh karena itu, vektor pengamatan yang ditransformasikan ke dalam persamaan $z_{ij} = a_j'(y_i - \bar{y}) = (y_i - \bar{y})' a_j$, $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, p$ setiap $p \times 1$ vektor pengamatan y_i ditransformasikan ke $p \times 1$ vektor komponen utama, dapat dilihat pada persamaan (2.3).

$$\begin{aligned} z_i' &= [(y_i - \bar{y})' a_1 \ (y_i - \bar{y})' a_2 \dots (y_i - \bar{y})' a_p] \\ &= (y_i - \bar{y})' (a_1, a_2, \dots, a_p) \\ &= (y_i - \bar{y})' A, \quad i = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (2.3)$$

Dimana $A = (a_1, a_2, \dots, a_p)$ adalah matriks $p \times p$ yang kolom-kolomnya adalah *eigenvector* dari S , dengan Z dan Y_c dapat dilihat pada persamaan (2.4).

$$\mathbf{Z} = \begin{pmatrix} \mathbf{z}'_1 \\ \mathbf{z}'_2 \\ \vdots \\ \mathbf{z}'_n \end{pmatrix}, \mathbf{Y}_c = \begin{pmatrix} (y_1 - \bar{y})' \\ (y_2 - \bar{y})' \\ \vdots \\ (y_n - \bar{y})' \end{pmatrix} \quad (2.4)$$

Persamaan diatas dapat digunakan untuk menentukan komponen utama dengan persamaan (2.5).

$$\mathbf{Z} = \mathbf{Y}_c \mathbf{A} \quad (2.5)$$

Karena *eigenvector* \mathbf{a}_j dari matriks simetris \mathbf{S} yang saling *normalized*, $\mathbf{A} = (\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_p)$ adalah matriks orthogonal dan $\mathbf{A}\mathbf{A}' = \mathbf{I}$ dengan mengalikan \mathbf{A}' disebelah kanan persamaan (2.5), dapat dilihat pada persamaan (2.6).

$$\mathbf{Y}_c = \mathbf{Z}\mathbf{A}' \quad (2.6)$$

Representasi dua dimensi terbaik dari \mathbf{Y}_c disajikan dengan mengambil kolom pertama dan kedua dari \mathbf{Z} dan kolom pertama dan kedua dari \mathbf{A} . Jika matriks yang dihasilkan dinotasikan dengan \mathbf{Z}_2 dan \mathbf{A}_2 , maka dapat dilihat pada persamaan (2.7).

$$\mathbf{Y}_c \cong \mathbf{Z}_2 \mathbf{A}'_2 \quad (2.7)$$

Persamaan (2.7) merupakan rumus yang terbaik dari kuadrat terkecil. Jika disebelah kiri dari rumus direpresentasikan oleh $\mathbf{Y}_c = \mathbf{B} = (b_{ij})$ dan sebelah kanan oleh $\mathbf{Z}_2 \mathbf{A}'_2 = \mathbf{C} = (c_{ij})$, kemudian

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p (b_{ij} - c_{ij})^2 \text{ diminimumkan.}$$

Koordinat untuk n pengamatan adalah baris dari \mathbf{Z}_2 , dan koordinat untuk p variabel adalah baris dari \mathbf{A}_2 (kolom \mathbf{A}'_2) (Rencher, 2002).

2.2.2 Singular Value Decomposition Plots

$\mathbf{Y}_c = \mathbf{Z}\mathbf{A}'$ pada persamaan (2.6) dengan rata-rata dari dekomposisi nilai tunggal dari \mathbf{Y}_c , maka dapat dilihat pada persamaan (2.8),

$$\mathbf{Y}_c = \mathbf{U}\mathbf{\Lambda}\mathbf{V}' \quad (2.8)$$

dimana $\mathbf{\Lambda} = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$ adalah diagonal matriks yang berisi akar kuadrat dari (bukan nol) *eigenvalues* $\lambda_1^2, \lambda_2^2, \dots, \lambda_p^2$ dari $\mathbf{Y}_c' \mathbf{Y}_c$ (dan dari $\mathbf{Y}_c \mathbf{Y}_c'$), kolom \mathbf{U} adalah *eigenvector* yang sesuai $\mathbf{Y}_c' \mathbf{Y}_c$, dan kolom \mathbf{V} adalah *eigenvector* yang sesuai dari $\mathbf{Y}_c \mathbf{Y}_c'$.

Hasil $\mathbf{U} \mathbf{\Lambda}$ dipersamaan (2.8) adalah sama dengan \mathbf{Z} , matriks dari skor komponen utama dipersamaan (2.5). Untuk mendapat ini, dapat dikalikan persamaan (2.8) dengan \mathbf{V} , yang orthogonal karena mengandung *eigenvector* (normal) dari matrik simetris $\mathbf{Y}_c' \mathbf{Y}_c$. Dinyatakan pada persamaan (2.9).

$$\mathbf{Y}_c \mathbf{V} = \mathbf{U} \mathbf{\Lambda} \mathbf{V}' \mathbf{V} = \mathbf{U} \mathbf{\Lambda} \quad (2.9)$$

$\mathbf{Y}_c' \mathbf{Y}_c$ sama dengan $(n-1)\mathbf{S}$, *eigenvector* dari $(n-1)\mathbf{S}$ juga *eigenvector* dari \mathbf{S} . Oleh karena itu $\mathbf{Y}_c \mathbf{V}$, dapat dilihat pada bersamaan (2.10).

$$\mathbf{Y}_c \mathbf{V} = \mathbf{Y}_c \mathbf{A} = \mathbf{Z} = \mathbf{U} \mathbf{\Lambda} \quad (2.10)$$

Oleh karena itu, dapat dilihat pada persamaan (2.11).

$$\mathbf{Y}_c = \mathbf{U} \mathbf{\Lambda} \mathbf{V}' = \mathbf{Z} \mathbf{V}' = \mathbf{Z} \mathbf{A}' \quad (2.11)$$

Jadi dekomposisi nilai tunggal dari \mathbf{Y}_c memberikan *factoring* yang sama berdasarkan komponen utama (Rencher, 2002).

2.2.3 Koordinat

Pada bagian ini dapat dihitung koordinat dari bagian *principal component plots* dan *singular value decomposition plots*. Kembali kebagian $\mathbf{Y}_c = \mathbf{Z}_2 \mathbf{A}_2'$, representasi dua dimensi dari \mathbf{Y}_c berdasarkan komponen utama (yang merupakan representasi yang sama seperti yang didasarkan pada dekomposisi nilai tunggal), dapat dilihat pada persamaan (2.12).

$$\mathbf{Y}_c \cong \mathbf{Z}_2 \mathbf{A}_2' = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \\ \vdots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{p1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{p2} \end{pmatrix} \quad (2.12)$$

Oleh karena itu, diplotkan titik (z_{i1}, z_{i2}) , $i = 1, 2, \dots, n$ dan titik (a_{j1}, a_{j2}) , $j = 1, 2, \dots, p$. Untuk membedakan individu dan variabel, titik (a_{j1}, a_{j2}) dihubungkan dengan titik *origin* (0,0) oleh garis lurus membentuk sebuah panah. Jika diperlukan, skala dari titik (a_{j1}, a_{j2}) dapat menyesuaikan menjadi sama dengan komponen utama (z_{i1}, z_{i2}) (Rencher, 2002).

2.2.4 Kebaikan Biplot

Kebaikan dari koordinat-koordinat yang dipilih dapat dievaluasi dengan mempromosikan *eigenvalue* pertama (λ_1) dan kedua (λ_2) dari S . jadi nilai yang besar dapat dilihat pada persamaan (2.13).

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}{\sum \lambda_i^2} \quad (2.13)$$

Persamaan tersebut akan menunjukkan bahwa secara visual plot sudah merepresentasikan Y_c dengan baik. Jika nilai ρ^2 semakin mendekati satu, maka biplot telah menunjukkan perkiraan yang baik (Gabriel, 1971). Jarak euclidean antara titik yang berhubungan (baris) y'_i dan y'_k pada data matrik Y . Jika semua komponen utama telah digunakan, jaraknya akan sama, tetapi dengan dua komponen utama, jarak adalah sebuah perkiraan.

Cosinus dari sudut antara tanda panah (garis) digambarkan untuk setiap sepasang dari sumbu titik (a_{j1}, a_{j2}) dan (a_{k1}, a_{k2}) menunjukkan korelasi antara dua variabel yang sesuai. Jadi sebuah sudut kecil antara dua vektor menunjukkan dua variabel atau lebih berkorelasi, dua variabel yang vektornya berbentuk sudut 90° tidak berkorelasi, dan sebuah sudut yang lebih dari 90° menunjukkan jika variabel itu berkorelasi negatif.

Nilai dari p variabel dalam ke- i vektor pengamatan y_i (terkoreksi untuk rata-rata) adalah terkait dengan proyeksi tegak lurus dari titik (z_{i1}, z_{i2}) pada p vektor dari asal titik (a_{j1}, a_{j2})

merepresentasikan variabel. Semakin jauh dari asal proyeksi jatuh pada panah, semakin besar nilai pengamatan pada variabel tersebut. Oleh karena itu vektor akan berorientasi pada pengamatan yang memiliki nilai yang lebih besar pada variabel yang sesuai (Rencher, 2002).

2.3 Gambaran Umum Kabupaten Magetan

Kabupaten Magetan merupakan suatu daerah yang terletak di kaki Gunung Lawu. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Ngawi, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Ponorogo dan Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah, serta sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Madiun. Luas daerah Kabupaten Magetan kurang lebih adalah 668,8474 km² yang dibagi kedalam 18 kecamatan. Kecamatan di Kabupaten Magetan diantaranya adalah Kecamatan Barat, Kecamatan Bendo, Kecamatan Karangrejo, Kecamatan Karas, Kecamatan Kartoharjo, Kecamatan Kawedanan, Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Magetan, Kecamatan Maospati, Kecamatan Ngariboyo, Kecamatan Nguntoronadi, Kecamatan Panekan, Kecamatan Parang, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Poncol, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Sukomoro, dan Kecamatan Takeran.

2.4 Prevalensi dan Penyakit Menular

Angka prevalensi digunakan untuk mengukur jumlah orang yang sakit didalam suatu populasi pada titik waktu tertentu. Prevalensi digunakan untuk mengetahui seberapa sering suatu penyakit atau kondisi terjadi pada sekelompok orang. Prevalensi didefinisikan sebagai berikut.

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah kasus total (kasus baru \& kasus lama) pada suatu waktu yang ditentukan}}{\text{total populasi yang beresiko pada waktu tersebut}} \quad (2.12)$$

(Hebel, McCarter, & Morthon, 2009)

Penyakit menular adalah penyakit yang dapat berpindah atau ditularkan baik secara langsung maupun melalui perantara.

Beberapa jenis penyakit menular diantaranya adalah Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Diare, Kusta, dan DBD.

a. Tuberkulosis (TBC)

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi pada saluran pernafasan yang disebabkan oleh bakteri yang bernama *Mycobacterium tuberculosis*. Mempunyai gejala batuk selama dua minggu atau lebih, batuk disertai dengan gejala tambahan yaitu dahak, dahak bercampur darah, sesak napas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, *malaise*, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, dan demam lebih dari satu bulan (Kementrian Kesehatan RI, 2013). Penyakit tuberkulosis menyebar melalui *droplet* orang yang telah terinfeksi basil tuberkulosis.

b. Pneumonia

Pneumonia adalah peradangan jaringan di salah satu atau kedua paru-paru yang biasanya disebabkan oleh infeksi kuman dan virus. Tanda-tanda penyakit ini adalah panas tinggi disertai batuk berdahak, napas cepat (frekuensi >50 kali/menit), sesak dan gejala lainnya (sakit kepala, gelisah, dan nafsu makan berkurang) (Kemetrian Kesehatan RI, 2013). Pada saat menderita pneumonia, sekumpulan kantong-kantong udara yang kecil diujung saluran pernapasan dalam paru-paru akan bengkak dan penuh cairan.

c. Diare

Diare adalah sebuah penyakit disaat tinja berubah menjadi lembek atau cair yang biasanya terjadi paling sedikit tiga kali dalam 24 jam. Pada penderita diare, terkadang tinja dapat disertai dengan darah dan atau lendir (Kementrian Kesehatan RI, 2013).

d. Kusta

Kusta adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium laprae* yang menyerang kulit, saraf tepi,

jaringan dan organ tubuh lain (kecuali otak) dan menimbulkan kecacatan.

e. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah jenis penyakit demam akut yang disebabkan oleh salah satu dari empat serotype virus dengan genus *Flavivirus* dikenal dengan nama virus dengue. Penyakit ini ditularkan kepada manusia oleh nyamuk *Aedes Aegypti*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan. Data tersebut berupa prevalensi penyakit menular di 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Magetan tahun 2015. Kecamatan tersebut adalah Ngariboyo, Magetan, Panekan, Sidorejo, Plaosan, Poncol, Parang, Kawedanan, Lembeyan, Takeran, Nguntoronadi, bendo, Maospati, Barat, Kartoharjo, Karangrejo, Karas, dan Sukomoro.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah prevalensi penderita penyakit menular di 18 kecamatan di Kabupaten Magetan tahun 2015 yang dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

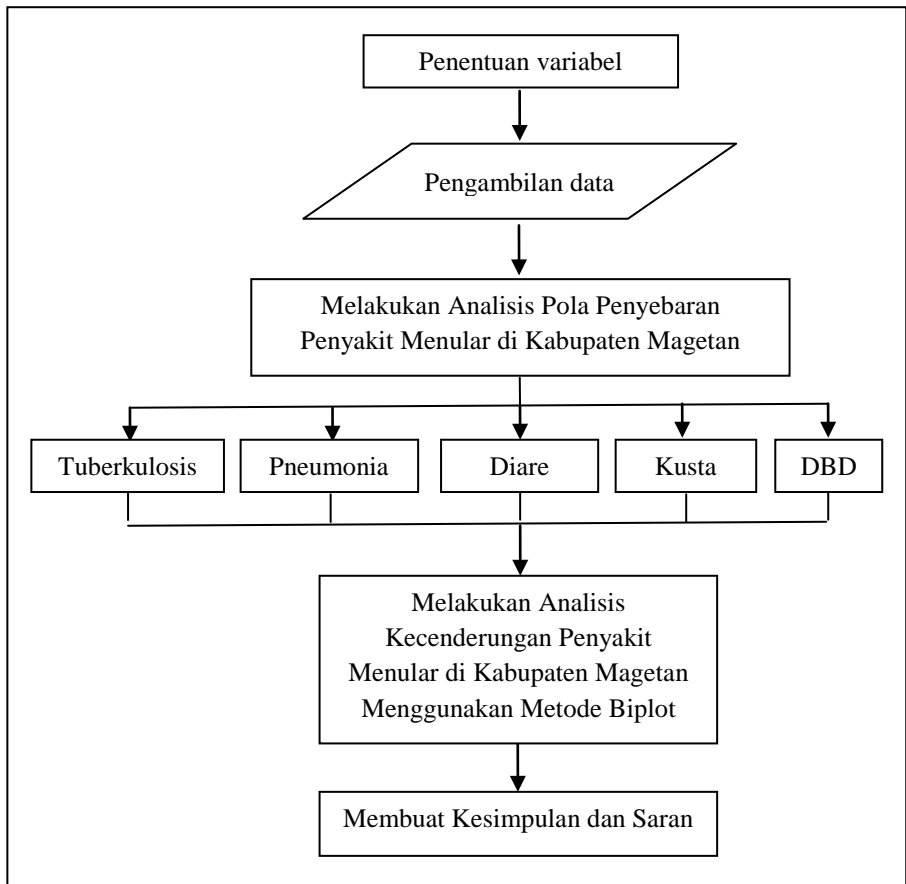
Variabel	Keterangan
Y1	Prevalensi penyakit Tuberkulosis (TBC) di setiap kecamatan
Y2	Prevalensi penyakit Pneumonia di setiap kecamatan
Y3	Prevalensi penyakit Diare di setiap kecamatan
Y4	Prevalensi penyakit Kusta di setiap kecamatan
Y5	Prevalensi penyakit Demam Berdarah Danguue (DBD) di setiap kecamatan

3.3 Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan analisis pola penyebaran penyakit menular di Kabupaten Magetan dengan melakukan pemetaan menggunakan *software Arcview*.

- a. Melakukan pemetaan terhadap prevalensi penyakit Tuberkulosis (TBC).
 - b. Melakukan pemetaan terhadap prevalensi penyakit Pneumonia.
 - c. Melakukan pemetaan terhadap prevalensi penyakit Kusta.
 - d. Melakukan pemetaan terhadap prevalensi penyakit Diare.
 - e. Melakukan pemetaan terhadap prevalensi penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).
2. Melakukan analisis Biplot antara kecamatan di Kabupaten Magetan dengan variabel penyakit menular, yaitu Tuberkulosis, Pneumonia, Kusta, Diare, Dan Demam Berdarah Dengue menggunakan *software* R.
 - a. Melakukan standarisasi data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015.
 - b. Menentukan plot *Singular Value Decomposition* (SVD).
 - c. Menentukan titik koordinat setiap kecamatan di Kabupaten Magetan.
 - d. Menentukan titik koordinat masing-masing penyakit menular.
 - e. Melakukan visualisasi biplot.
 3. Mengintepretasikan hasil analisis dan membuat kesimpulan.
- Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah Analisis Penelitian

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas diskripsi Kabupaten Magetan menurut kepadatan penduduk dan prevalensi penyakit menular. Selanjutnya digunakan metode biplot untuk memetakan penyakit menular di Kabupaten Magetan, dimana ada lima penyakit menular yang akan dianalisis, yaitu Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Diare, Kusta, dan Demam Berdarah Dengue (DBD).

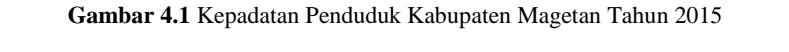
4.1 Penyebaran Penyakit Menular dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Magetan Tahun 2015

Kabupaten Magetan terdiri dari 18 kecamatan. Berikut adalah penyebaran penyakit menular menurut prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015, dengan prevalensi merupakan jumlah penderita penyakit disetiap kecamatan dibagi dengan jumlah penduduk disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan.

4.1.1 Kepadatan Penduduk Kabupaten Magetan

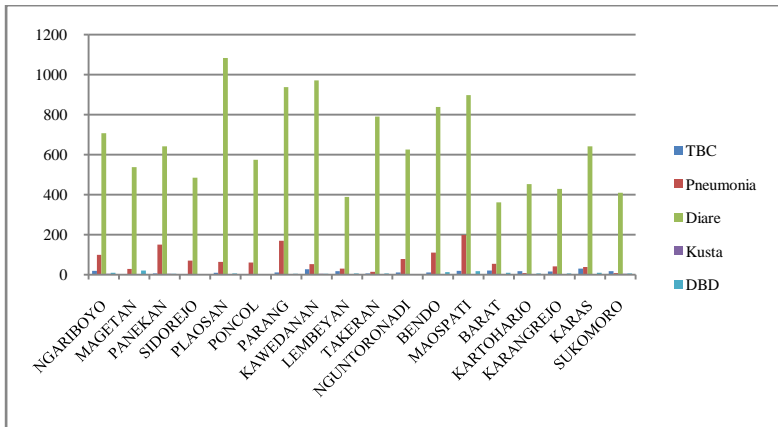
Tujuan dari deskripsi ini adalah untuk melihat kepadatan penduduk disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan pada tahun 2015. Secara keseluruhan kepadatan penduduk di Kabupaten Magetan adalah sebesar 903,4251 penduduk per Km². Kepadatan setiap kecamatan di Kabupaten Magetan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.

Gambar 4.1 menunjukkan kepadatan penduduk disetiap kecamatan di Kabupaten Magetan per Km². Terlihat bahwa wilayah Kabupaten Magetan bagian barat dan selatan cenderung memiliki kepadatan penduduk yang rendah, yaitu Kecamatan Panekan, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Poncol, Kecamatan Parang, dan Kecamatan Lembeyan. Hal tersebut terjadi karena di wilayah tersebut lahan lebih banyak digunakan untuk pertanian daripada pemukiman penduduk.



4.1.2 Penyebaran Penyakit Menular di Kabupaten Magetan

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa penyakit menular yang memiliki jumlah penderita terbanyak di Kabupaten Magetan pada tahun 2015 adalah penyakit Diare.



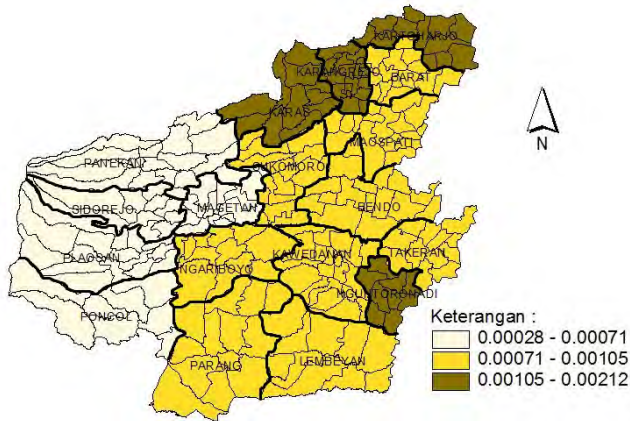
Gambar 4.2 Penyebaran Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015

Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah penderita penyakit Diare yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah penderita penyakit lain di semua kecamatan di Kabupaten Magetan.

Jumlah penderita penyakit Diare tertinggi terdapat pada Kecamatan Plaosan yaitu sebanyak 1084 orang dan terendah pada Kecamatan Barat sebanyak 361 orang. Sedangkan penyakit menular lain seperti Tuberkulosis tertinggi terdapat pada Kecamatan Karas yaitu sebanyak 31 orang dan terendah pada Kecamatan Magetan dan Kecamatan Poncol sebanyak 4 orang. Jumlah penderita penyakit Pneumonia tertinggi terdapat pada Kecamatan Maospati sebesar 198 orang dan terendah pada Kecamatan Sukomoro dan Kecamatan Kartoharjo sebanyak 8 orang. Jumlah penderita penyakit Kusta tertinggi pada Kecamatan Kawedanan, Kecamatan Sukomoro, Kecamatan Ngariboyo, dan Kecamatan Panekan sebanyak 5 orang serta terendah pada Kecamatan Magetan dan Kecamatan Poncol sebesar 0. Jumlah penderita penyakit Demam Berdarah Dengue tertinggi terdapat pada Kecamatan Magetan sebanyak 22 orang dan terendah pada Kecamatan Sidorejo sebesar 0.

4.1.3 Penyebaran Penyakit Tuberkulosis di Kabupaten Magetan

Penyebaran penyakit Tuberkulosis di Kabupaten Magetan menurut prevalensi penyakit Tuberkulosis tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.

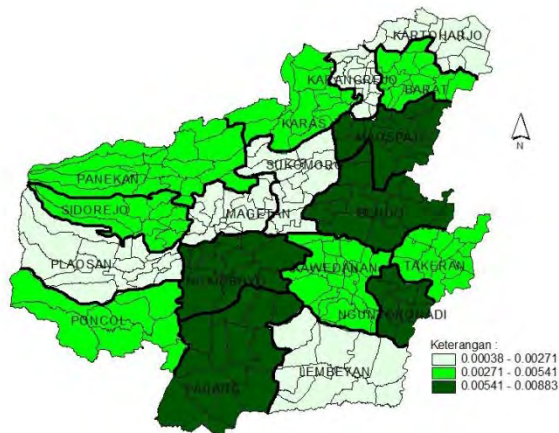


Gambar 4.3 Penyebaran Penyakit Tuberkulosis

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Magetan bagian timur cenderung memiliki prevalensi rendah, sedangkan wilayah bagian utara cenderung memiliki prevalensi tinggi. Wilayah yang memiliki prevalensi rendah adalah Kecamatan Panekan, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Magetan, Kecamatan Plaosan, dan Kecamatan Poncol, dengan terendah adalah Kecamatan Magetan, yaitu sebesar 0,00028. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Tuberkulosis di Kecamatan Magetan adalah sebesar 0,00028. Wilayah yang memiliki prevalensi tinggi diantaranya adalah Kecamatan Nguntoronadi, Kecamatan Karas, Kecamatan Karangrejo, dan Kecamatan Kartoharjo, dengan prevalensi tertinggi adalah Kecamatan Karangrejo yaitu sebesar 0,00212. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Tuberkulosis di Kecamatan Karangrejo adalah sebesar 0,00212.

4.1.4 Penyebaran Penyakit Pneumonia di Kabupaten Magetan

Penyebaran penyakit Pneumonia di Kabupaten Magetan menurut prevalensi penyakit Pneumonia tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Penyebaran Penyakit Pneumonia

Gambar 4.4 menunjukkan wilayah Kabupaten Magetan bagian perbatasan lebih cenderung memiliki prevalensi rendah dan sedang. Wilayah yang memiliki prevalensi rendah yaitu Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Magetan, Kecamatan Sukomoro, Kecamatan Karangrejo, dan Kecamatan Kartoharjo, dengan prevalensi terendah pada Kecamatan Sukomoro sebesar 0,00038. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Pneumonia di Kecamatan Sukomoro adalah sebesar 0,00038. Wilayah yang memiliki prevalensi tinggi adalah Kecamatan Parang, Kecamatan Ngariboyo, Kecamatan Nguntoronadi, Kecamatan Bendo, dan Kecamatan Maospati, dengan prevalensi tertinggi pada Kecamatan Parang sebesar 0,00854. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Pneumonia di Kecamatan Parang adalah sebesar 0,00854.

4.1.5 Penyebaran Penyakit Diare di Kabupaten Magetan

Penyebaran penyakit Pneumonia di Kabupaten Magetan menurut prevalensi penyakit Pneumonia tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Penyebaran Penyakit Diare

Gambar 4.5 menunjukkan sebagian besar wilayah di Kabupaten Magetan memiliki prevalensi rendah dan sedang. Wilayah yang memiliki prevalensi rendah diantaranya adalah Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Magetan, Kecamatan Sukomoro, Kecamatan Barat, dan Kecamatan Kartoharjo, dengan prevalensi terendah pada Kecamatan Lembeyan sebesar 0,02309. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Diare di Kecamatan Lembeyan adalah sebesar 0,02309. Wilayah yang memiliki prevalensi tinggi diantaranya adalah Kecamatan Kawedanan, Kecamatan Nguntoronadi dan Kecamatan Maospati, dengan prevalensi tertinggi pada Kecamatan Nguntoronadi sebesar 0,05749. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Diare di Kecamatan Nguntoronadi adalah sebesar 0,02309.

Kejadian penyakit Diare di Kabupaten Magetan diantaranya disebabkan oleh kurangnya *hygienie* sanitasi serta kurangnya perilaku hidup bersih dan sehat dikalangan masyarakat.

4.1.6 Penyebaran Penyakit Kusta di Kabupaten Magetan

Penyebaran penyakit Kusta di Kabupaten Magetan menurut prevalensi penyakit Kusta tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Penyebaran Penyakit Kusta

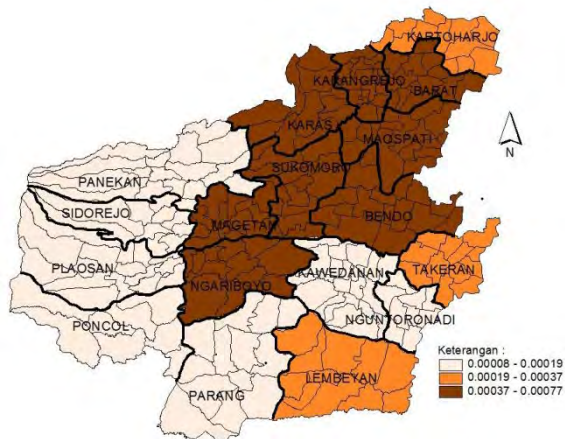
Gambar 4.6 menunjukkan sebagian besar wilayah di Kabupaten Magetan memiliki prevalensi rendah dan sedang. Wilayah yang memiliki prevalensi rendah adalah Kecamatan Parang, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Bendo, Kecamatan Takeran, serta Kecamatan Magetan dan Kecamatan Poncol yang tidak memiliki penderita Kusta sehingga prevalensinya 0. Wilayah yang memiliki prevalensi tinggi adalah Kecamatan Nguntoronadi, Kecamatan Kawedanan, dan Kecamatan Kartoharjo, dengan prevalensi tertinggi pada Kecamatan Kawedanan sebesar 0,00027. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat

kejadian penyakit Kusta di Kecamatan Kawedanan adalah sebesar 0,00027.

Penyakit Kusta masih terjadi di Kabupaten Magetan diantaranya dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat akan gejala dini penyakit tersebut.

4.1.7 Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Magetan

Penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Magetan menurut prevalensi penyakit Demam Berdarah Dengue tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Magetan bagian barat dan selatan mayoritas memiliki prevalensi rendah. Wilayah yang memiliki prevalensi rendah diantaranya adalah Kecamatan Panekan, Kecamatan Sidorejo, Kecamatan Plaosan, Kecamatan Poncol, Kecamatan Parang, Kecamatan Kawedanan, dan Kecamatan Nguntoronadi, dengan prevalensi terendah pada Kecamatan Sidorejo sebesar 0,00008. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Demam

Berdarah Dengue di Kecamatan Sidorejo adalah sebesar 0,00008. Wilayah yang memiliki prevalensi tinggi adalah Kecamatan Karangrejo, Kecamatan Barat, Kecamatan Karas, Kecamatan Sukomoro, Kecamatan Maospati, Kecamatan Bendo, Kecamatan Magetan, dan Kecamatan Ngariboyo, dengan prevalensi tertinggi pada Kecamatan Sukomoro sebesar 0,00077. Nilai tersebut berarti bahwa tingkat kejadian penyakit Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Sukomoro adalah sebesar 0,00008.

Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan menetapkan beberapa desa endemis penyakit Demam Berdarah Dengue, diantaranya adalah Desa Selosari dan Desa Tawanganom Kecamatan Magetan, Desa Maospati Kecamatan Maospati, dan Desa Stren Kecamatan Bendo. Desa tersebut disebut sebagai desa endemis Demam Berdarah Dengue karena selama beberapa tahun terakhir penyakit Demam Berdarah Dengue selalu terjadi di wilayah tersebut.

4.2 Pemetaan Penyakit Menular di Kabupaten Magetan

Metode yang digunakan dalam memetakan penyakit menular di Kabupaten Magetan adalah metode biplot. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui kecenderungan berdasarkan prevalensi penyakit menular yaitu Tuberkulosis (TBC), Pneumonia, Diare, Kusta, dan Demam Berdarah Dengue (DBD).

4.2.1 *Singular Value Decomposition* (SVD)

Langkah pertama dalam metode biplot adalah menentukan nilai *Singular Value Decomposition* (SVD). Nilai SVD terbagi menjadi tiga, yaitu $\mathbf{\Lambda}$, \mathbf{U} , dan \mathbf{V} . Matriks $\mathbf{\Lambda}$ merupakan hasil dari diagonal nilai akar kuadrat *eigenvalues* dari matriks $\mathbf{Y}^T\mathbf{Y}$.

Tabel 4.1 menunjukkan nilai matriks $\mathbf{\Lambda}$ data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan yang telah distandarisasi. Hal tersebut dilakukan karena data prevalensi penyakit menular memiliki range yang terlampau jauh.

Tabel 4.1 Nilai Matriks \mathbf{Y} Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	5,6394	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[2,]	0,0000	4,9871	0,0000	0,0000	0,0000
[3,]	0,0000	0,0000	3,9727	0,0000	0,0000
[4,]	0,0000	0,0000	0,0000	2,7833	0,0000
[5,]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,1902

Selanjutnya ditentukan nilai matriks \mathbf{U} yang merupakan nilai *eigenvectors* dari matriks $\mathbf{Y}\mathbf{Y}'$, dimana matriks \mathbf{Y} adalah data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015.

Tabel 4.2 Nilai Matriks \mathbf{U} Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	-0,1187	0,1372	0,2586	-0,3515	-0,0412
[2,]	0,3912	-0,2865	0,2047	-0,1243	0,0899
[3,]	-0,0158	-0,1597	-0,2494	-0,1368	0,0691
[4,]	-0,0311	-0,1884	-0,2468	0,0392	-0,4148
[5,]	0,0536	-0,3602	-0,1687	0,0633	0,4811
[6,]	-0,0506	-0,3796	-0,0508	0,3112	0,1515
[7,]	-0,2494	-0,1912	0,1001	0,1447	-0,3978
[8,]	-0,1806	0,1157	-0,4175	-0,3422	0,2880
[9,]	0,3115	-0,0036	-0,2594	0,0207	-0,4735
[10,]	0,0323	-0,1689	0,1467	0,1808	0,1030
[11,]	-0,5435	0,1216	-0,1269	-0,0729	-0,1066
[12,]	-0,0167	-0,0437	0,3515	0,0622	-0,0418
[13,]	-0,2787	0,0345	0,4170	-0,2587	0,0951
[14,]	0,1279	0,0732	0,0823	-0,0964	-0,1458
[15,]	0,1015	0,3934	-0,3377	0,0752	0,0928
[16,]	-0,0066	0,4453	0,1048	0,6368	0,1297
[17,]	-0,0089	0,1909	0,0891	0,0986	0,1156
[18,]	0,4827	0,2698	-0,1025	-0,2498	0,0121

Tabel 4.2 menunjukkan nilai matriks \mathbf{U} dari data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015 yang telah

distandarisasi. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan matriks V .

Tabel 4.3 Nilai Matriks V Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten Magetan Tahun 2015

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	-0,2399	0,6720	0,1320	0,6865	-0,0449
[2,]	-0,6043	-0,1456	0,4057	-0,1889	-0,6429
[3,]	-0,6625	-0,1096	0,0870	-0,0932	0,7299
[4,]	-0,1956	0,6094	-0,4991	-0,5755	-0,1000
[5,]	0,3162	0,3791	0,7492	-0,3913	0,2046

Tabel 4.3 menunjukkan nilai matriks V dari data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015. Matriks V adalah nilai *eigenvectors* dari matriks $Y'Y$.

4.2.2 Titik Koordinat Masing-masing Kecamatan dan Penyakit Menular

Setelah nilai SVD diketahui selanjutnya nilai tersebut digunakan untuk menentukan titik koordinat masing-masing kecamatan dan masing-masing penyakit menular. Titik koordinat setiap kecamatan di Kabupaten Magetan diperoleh dari dua kolom pertama matriks U . Berikut adalah titik koordinat setiap kecamatan di Kabupaten Magetan berdasarkan prevalensi penyakit menular tahun 2015.

Tabel 4.4 menunjukkan titik koordinat setiap kecamatan di Kabupaten Magetan. Titik koordinat tersebut akan divisualisasikan kedalam biplot menurut sumbu X dan sumbu Y. Sumbu X berasal dari kolom pertama matriks U , sedangkan sumbu Y berasal dari kolom kedua matriks U . Selanjutnya menentukan titik koordinat setiap penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015.

Tabel 4.4 Titik Koordinat Kecamatan

Kecamatan	X	Y
Ngariboyo	-0,1187	0,1372
Magetan	0,3912	-0,2865
Panekan	-0,0158	-0,1597
Sidorejo	-0,0311	-0,1884
Plaosan	0,0536	-0,3602
Poncol	-0,0506	-0,3796
Parang	-0,2494	-0,1912
Kawedanan	-0,1806	0,1157
Lembeyan	0,3115	-0,0036
Takeran	0,0323	-0,1689
Nguntoronadi	-0,5435	0,1216
Bendo	-0,0167	-0,0437
Maospati	-0,2787	0,0345
Barat	0,1279	0,0732
Kartoharjo	0,1015	0,3934
Karangrejo	-0,0066	0,4453
Karas	-0,0089	0,1909
Sukomoro	0,4827	0,2698

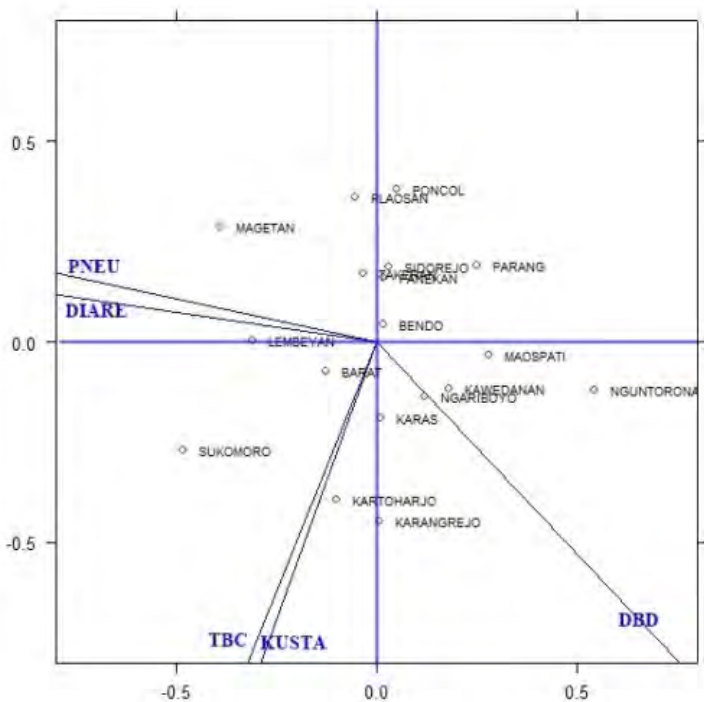
Tabel 4.5 Titik Koordinat Penyakit Menular

Penyakit	X	Y
Tuberkulosis (TBC)	-1,3533	3,3515
Pneumonia	-3,4082	-0,7261
Diare	-3,7361	-0,5467
Kusta	1,1032	3,0393
Demam Berdarah Dengue (DBD)	1,7832	1,8907

Tabel 4.5 menunjukkan titik koordinat masing-masing penyakit menular menurut data prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan tahun 2015. Titik tersebut selanjutnya kan divisualisasikan kedalam biplot menurut sumbu X dan sumbu Y.

4.2.3 Visualisasi Biplot

Titik koordinat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 kemudian divisualisasikan menggunakan biplot seperti pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pemetaan Kecamatan di Kabupaten Magetan Berdasarkan Penyakit Menular Tahun 2015

Gambar 4.8 menunjukkan pemetaan prevalensi penyakit menular di Kabupaten Magetan pada tahun 2015. Penyakit Tuberkulosis dan penyakit Kusta membentuk sudut lancip yang berarti bahwa kedua penyakit memiliki korelasi positif. Maka setiap kenaikan prevalensi penyakit Tuberkulosis akan diikuti oleh kenaikan prevalensi penyakit Kusta, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut cenderung terjadi pada Kecamatan Karas, Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Barat, dan Kecamatan Kartoharjo. Korelasi positif juga terjadi pada penyakit Pneumonia dan penyakit Diare, yang berarti bahwa setiap kenaikan

prevalensi penyakit Pneumonia akan diikuti oleh kenaikan prevalensi penyakit Diare, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut cenderung terdaji di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartoharjo. Selain itu dapat dilihat pula bahwa penyakit Demam Berdarah Dengue cenderung terjadi di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartaharjo.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis penyebaran penyakit menular, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.
 - a. Daerah paling padat penduduk di Kabupaten Magetan adalah Kecamatan Magetan.
 - b. Jumlah penderita penyakit menular terbanyak di Kabupaten Magetan tahun 2015 adalah pada penyakit Diare.
 - c. Prevalensi penyakit Tuberkulosis cenderung rendah di wilayah Kabupaten Magetan bagian timur, dan tinggi di wilayah bagian utara. Prevalensi terendah terdapat di Kecamatan Magetan dan prevalensi tertinggi terdapat di Kecamatan Karangrejo.
 - d. Prevalensi penyakit Pneumonia rendah dan sedang cenderung terjadi di wilayah perbatasan. Prevalensi terendah terdapat di Kecamatan Sukomoro dan prevalensi tertinggi terdapat di Kecamatan Parang.
 - e. Sebagian besar wilayah di Kabupaten Magetan memiliki prevalensi penyakit Diare rendah dan sedang. Prevalensi terendah terdapat di Kecamatan Lembeyan dan prevalensi tertinggi terdapat di Kecamatan Nguntoronadi.
 - f. Sebagian besar wilayah di Kabupaten Magetan memiliki prevalensi penyakit Kusta rendah dan sedang. Prevalensi terendah terdapat di Kecamatan Poncol dan Magetan serta prevalensi tertinggi terdapat di Kecamatan Kawedanan.
 - g. Prevalensi penyakit Demam Berdarah Dengue cenderung rendah di wilayah Kabupaten Magetan bagian barat dan selatan. Prevalensi terendah terdapat

di Kecamatan Sidorejo dan prevalensi tertinggi terdapat di Kecamatan Sukomoro.

2. Penyakit Tuberkulosis dan penyakit Kusta memiliki korelasi positif dan cenderung terjadi pada Kecamatan Karas, Kecamatan Lembeyan, Kecamatan Barat, dan Kecamatan Kartoharjo. Penyakit Pneumonia dan penyakit Diare juga memiliki korelasi positif dan cenderung terjadi di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartoharjo. Penyakit Demam Berdarah Dengue cenderung terjadi di Kecamatan Karangrejo dan Kecamatan Kartoharjo.

5.2 Saran

Saran untuk pemerintah Kabupaten Magetan untuk lebih memfokuskan program penanggulangan penyakit menular sesuai dengan kecenderungan masing-masing daerah agar penyebarannya tidak semakin meluas. Sedangkan daerah-daerah dengan tingkat kejadian penyakit menular rendah perlu diperhatikan juga agar tidak bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kesehatan Jawa Timur. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2012*. Surabaya: Dinas Kesehatan Jawa Timur.
- Gabriel, K. R. 1971. *The Biplot Graphics Display with Application for Principal Component Analysis*. Biometrika 58, 3, page 453-467.
- Hebel, J Richard. McCarter, Robert J. & Morthon, Richard F. 2009. *A Study Guide to Epidemiology and Biostatistics 5th Edition*. Sudbury: Jones and Bartlett Publisher, Inc.
- Johnson, Richard A & Wichern, Dean W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis 6th Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Data dan Informasi Kesehatan Provinsi Jawa Timur*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maulidha, Arma V. 2015. *Pemetaan Kecamatan Di Kabupaten Mojokerto Berdasarkan Prevalensi Penyakit Menular Tahun 2013 dengan Metode Biplot*, [Tugas Akhir]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Nugroho, Juniarto S. 2014. *Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Timur Menurut Indikator Kesehatan Tahun 2011 dengan Metode Biplot*, [Tugas akhir]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Rencher. 2002. *Methods of Multivariate analysis Second Edition*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

LAMPIRAN

Lampiran A1. Data Prevalensi Penyakit Menular di Kabupaten
Magetan Tahun 2015

Kecamatan	Prevalensi				
	TBC	Pneumonia	Diare	Kusta	DBD
Ngariboyo	0.00100	0.00683	0.04580	0.00017	0.00061
Magetan	0.00028	0.00218	0.03178	0.00000	0.00056
Panekan	0.00058	0.00371	0.04328	0.00014	0.00018
Sidorejo	0.00071	0.00541	0.03650	0.00012	0.00008
Plaosan	0.00042	0.00206	0.04769	0.00004	0.00017
Poncol	0.00069	0.00434	0.04632	0.00000	0.00011
Parang	0.00099	0.00854	0.04502	0.00007	0.00019
Kawedanan	0.00085	0.00343	0.05065	0.00027	0.00019
Lembeyan	0.00076	0.00227	0.02309	0.00014	0.00027
Takeran	0.00088	0.00439	0.04268	0.00003	0.00037
Nguntoronadi	0.00136	0.00883	0.05749	0.00023	0.00014
Bendo	0.00104	0.00613	0.04245	0.00005	0.00054
Maospati	0.00105	0.00845	0.05401	0.00012	0.00060
Barat	0.00094	0.00411	0.03506	0.00013	0.00050
Kartoharjo	0.00144	0.00093	0.03611	0.00025	0.00034
Karangrejo	0.00212	0.00271	0.04013	0.00013	0.00047
Karas	0.00133	0.00391	0.04249	0.00014	0.00048
Sukomoro	0.00089	0.00038	0.02475	0.00016	0.00077

**Lampiran A2. Data Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk
Kabupaten Magetan tahun 2015**

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah (Km ²)
1	Ngariboyo	36155	39.1338
2	Magetan	42670	21.4124
3	Panekan	50183	64.2294
4	Sidorejo	25509	39.1547
5	Plaosan	48038	66.0943
6	Poncol	27420	51.3064
7	Parang	41225	71.6447
8	Kawedanan	41405	39.445
9	Lembeyan	37029	54.8461
10	Takeran	35101	25.4592
11	Nguntoronadi	21394	16.715
12	Bendo	36705	42.9
13	Maospati	41789	25.2599
14	Barat	29719	22.7248
15	Kartoharjo	23651	25.03
16	Karangrejo	23597	15.1527
17	Karas	29375	35.2858
18	Sukomoro	31357	33.0532
Jumlah		622322	688.8474

Lampiran A3. Data Jumlah Penderita Penyakit Menular di
Kabupaten Magetan tahun 2015

Kecamatan	Penyakit				
	TBC	Pneumonia	Diare	Kusta	DBD
Ngariboyo	19	100	708	5	11
Magetan	4	29	538	0	22
Panekan	7	150	642	5	5
Sidorejo	4	70	485	1	0
Plaosan	9	64	1084	1	8
Poncol	4	61	574	0	2
Parang	11	169	937	1	5
Kawedanan	28	53	972	5	5
Lembeyan	18	30	389	2	8
Takeran	7	14	790	0	8
Nguntoronadi	12	78	625	4	1
Bendo	12	110	838	1	13
Maospati	19	198	898	3	19
Barat	20	55	361	0	11
Kartoharjo	18	8	452	4	7
Karangrejo	16	41	429	1	8
Karas	31	39	641	1	10
Sukomoro	18	8	410	5	8

Lampiran B. Jarak *Euclidean*

Kecamatan	Jenis Penyakit				
	TBC	Pneumonia	Diare	Kusta	DBD
Ngariboyo	3.4432	3.4009	3.6815	3.1488	2.5869
Magetan	4.0346	3.8247	4.1355	3.4012	2.5842
Panekan	3.7573	3.4394	3.7404	3.3891	2.7277
Sidorejo	3.7788	3.4196	3.7223	3.4212	2.7594
Plaosan	3.9694	3.4811	3.7943	3.5578	2.8387
Poncol	3.9520	3.3754	3.6893	3.6083	2.9184
Parang	3.7107	3.2038	3.5048	3.5022	2.9096
Kawedanan	3.4417	3.3356	3.6167	3.1931	2.6471
Lembeyan	3.7454	3.7892	4.0839	3.1442	2.3988
Takeran	3.7833	3.4853	3.7873	3.3822	2.7033
Nguntoronadi	3.3299	2.9875	3.2618	3.3503	2.9229
Bendo	3.6488	3.4595	3.7533	3.2801	2.6423
Maospati	3.4867	3.2206	3.5059	3.3073	2.7743
Barat	3.5974	3.6253	3.9134	3.1223	2.4583
Kartoharjo	3.2965	3.6839	3.9511	2.8292	2.2517
Karangrejo	3.2031	3.5976	3.8592	2.8214	2.3006
Karas	3.4346	3.5208	3.7995	3.0578	2.4700
Sukomoro	3.5872	4.0163	4.2971	2.8382	2.0781

Lampiran C. Macro Biplot

```

penyakit.complete <- read.table(file.choose(),header = T)
print(penyakit.complete)
penyakit.std <- scale(penyakit.complete)
print(penyakit.std)
penyakit.svd <- svd(penyakit.std)
print(penyakit.svd)

g <- penyakit.svd$u[,1:2]
print(g)
D <- diag(penyakit.svd$d)
print(D)
h <- D[1:2, 1:2] %*% t(penyakit.svd$v[,1:2])
print(h)
h <- t(h)
print(h)
row.names(g) <- row.names(penyakit.complete)
row.names(h) <- colnames(penyakit.complete)
print(row.names(g))
print(row.names(h))

library(lattice)

xyplot(g[,2] ~ -g[,1],
aspect = 1,
panel = function (x, y) {
panel.xyplot(x, -y, col = "red")
panel.segments(rep(0, length(h[,1])), rep(0, length(h[,1])),
h[,1], -h[,2], lty = 1, col = "blue")
panel.text(h[,1], -h[,2], row.names(h), cex = .6)
panel.text(x[abs(x) >.0 | abs(y)>.0]+.04, -y[abs(x)>.0 | abs(y)>.0],
row.names(g) [abs(x)>.0 | abs(y)>.0], cex = .6, adj=0)
},

```

```

xlim = c(-4, 4),
ylim = c(-4, 4),
xlab = " ", ylab = " ",
)

prop <-
(penyakit.svd$d[1]+penyakit.svd$d[2])/sum(penyakit.svd$d)
print(prop)

library(lattice)

xyplot(g[,2] ~ -g[,1],
aspect = 1,
panel = function (x, y) {
panel.xyplot(x, -y, col = "red")
panel.segments(rep(0, length(h[,1])), rep(0, length(h[,1])),
h[,1], -h[,2], lty = 1, col = "blue")
panel.text(h[,1], -h[,2], row.names(h), cex = .6)
panel.text(x[abs(x) > .0 | abs(y) > .0] + .04, -y[abs(x) > .0 | abs(y) > .0],
row.names(g) [abs(x) > .0 | abs(y) > .0], cex = .6, adj=0)
},
xlim = c(-0.8, 0.8),
ylim = c(-0.8, 0.8),
xlab = " ", ylab = " ",
)

```

Lampiran C1. Output Data Penelitian

```

> penyakit.complete <- read.table(file.choose(),header = T)
> print(penyakit.complete)

```

	TBC	PNEU	DIARE	KUSTA	DBD
NGARIBOYO	0.00100	0.00683	0.04580	0.00017	0.00061
MAGETAN	0.00028	0.00218	0.03178	0.00000	0.00056
PANEKAN	0.00058	0.00371	0.04328	0.00014	0.00018
SIDOREJO	0.00071	0.00541	0.03650	0.00012	0.00008
PLAOSAN	0.00042	0.00206	0.04769	0.00004	0.00017
PONCOL	0.00069	0.00434	0.04632	0.00000	0.00011
PARANG	0.00099	0.00854	0.04502	0.00007	0.00019
KAWEDANAN	0.00085	0.00343	0.05065	0.00027	0.00019
LEMBEYAN	0.00076	0.00227	0.02309	0.00014	0.00027
TAKERAN	0.00088	0.00439	0.04268	0.00003	0.00037
NGUNTORONADI	0.00136	0.00883	0.05749	0.00023	0.00014
BENDO	0.00104	0.00613	0.04245	0.00005	0.00054
MAOSPATI	0.00105	0.00845	0.05401	0.00012	0.00060
BARAT	0.00094	0.00411	0.03506	0.00013	0.00050
KARTOHARJO	0.00144	0.00093	0.03611	0.00025	0.00034
KARANGREJO	0.00212	0.00271	0.04013	0.00013	0.00047
KARAS	0.00133	0.00391	0.04249	0.00014	0.00048
SUKOMORO	0.00089	0.00038	0.02475	0.00016	0.00077

Lampiran D2. Output Hasil Standarisasi Data

```

> penyakit.std <- scale(penyakit.complete)
> print(penyakit.std)
      TBC      PNEU      DIARE      KUSTA      DBD
NGARIBOYO  0.08879385  0.964634160  0.4832122  0.60738518  1.18193964
MAGETAN    -1.62877081 -0.856703065 -1.0584242 -1.52893511  0.94072747
PANAKAN    -0.91311887 -0.257424365  0.2061135  0.23038748 -0.89248503
SIDOREJO   -0.60300302  0.408440857 -0.5394139 -0.02094432 -1.37490938
PLAOSAN    -1.29479990 -0.903705316  0.6910363 -1.02627151 -0.94072747
PONCOL     -0.65071315 -0.010662548  0.5403913 -1.52893511 -1.23018207
PARANG      0.06493879  1.634416236  0.3974436 -0.64927381 -0.84424260
KAWEDANAN  -0.26903212 -0.367096284  1.0165173  1.86404417 -0.84424260
LEMBEYAN   -0.48372770 -0.821451377 -2.0139749  0.23038748 -0.45830313
TAKERAN    -0.19746692  0.008921724  0.1401377 -1.15193741  0.02412122
NGUNTORONADI 0.94757618  1.748005009  1.7686424  1.36138058 -1.08545477
BENDO      0.18421411  0.690454363  0.1148469 -0.90060561  0.84424260
MAOSPATI    0.20806918  1.599164548  1.3859822 -0.02094432  1.13369721
BARAT      -0.05433654 -0.100750195 -0.6977560  0.10472158  0.65127286
KARTOHARJO  1.13841670 -1.346309846 -0.5822982  1.61271237 -0.12060609
KARANGREJO  2.76056110 -0.649109790 -0.1402598  0.10472158  0.50654556
KARAS      0.87601099 -0.179087280  0.1192453  0.23038748  0.55478799
SUKOMORO   -0.17361186 -1.561736830 -1.8314416  0.48171928  1.95381859
attr(,"scaled:center")
      TBC      PNEU      DIARE      KUSTA      DBD
0.0009627778 0.0043672222 0.0414055556 0.0001216667 0.0003650000
attr(,"scaled:scale")
      TBC      PNEU      DIARE      KUSTA      DBD
4.191982e-04 2.553069e-03 9.094232e-03 7.957608e-05 2.072864e-04

```


Lampiran D3. Output Singular Decomposition Value

```
> penyakit.svd <- svd(penyakit.std)
> print(penyakit.svd)
$ d
[1] 5.639397 4.987072 3.972728 2.783279 2.190232

$ u
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] -0.118718734 0.137260278 0.25862874 -0.35150799 -0.04121812
[2,] 0.391246354 -0.286537997 0.20466548 -0.12430410 0.08986385
[3,] -0.015805214 -0.159755713 -0.24938342 -0.13681964 0.06906627
[4,] -0.031110100 -0.188406883 -0.24679496 0.03925850 -0.41479636
[5,] 0.053617680 -0.360217849 -0.16867319 0.06326052 0.48109406
[6,] -0.050590796 -0.379617120 -0.05078636 0.31120851 0.15146962
[7,] -0.249424606 -0.191225632 0.10014733 0.14474436 -0.39782416
[8,] -0.180629495 0.115735504 -0.41757031 -0.34221707 0.28801308
[9,] 0.311522162 -0.003621033 -0.25945093 0.02068905 -0.47351926
[10,] 0.032296710 -0.168889304 0.14668786 0.18078071 0.10300888
[11,] -0.543514683 0.121633355 -0.12697552 -0.07299916 -0.10667038
[12,] -0.016745071 -0.043736255 0.35150796 0.06225136 -0.04813813
[13,] -0.278758097 0.034512711 0.41701033 -0.25868653 0.09515399
[14,] 0.127964542 0.073264248 0.08228294 -0.09641471 -0.14578629
[15,] 0.101536702 0.393424192 -0.33775525 0.07517209 0.09280450
[16,] -0.006659556 0.445338457 0.10478495 0.63679576 0.12969003
[17,] -0.008977409 0.190984266 0.08912297 0.09859694 0.11564859
[18,] 0.482749612 0.269854777 0.10255138 -0.24980861 0.0121398
```

S_v

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	-0.2399734	0.6720330	0.13208304	0.68652709	-0.04493391
[2,]	-0.6043591	-0.1455940	0.40572398	-0.18886599	-0.64286095
[3,]	-0.6624979	-0.1096184	0.08700004	-0.09323249	0.72994454
[4,]	-0.1956292	0.6094455	-0.49911593	-0.57548200	-0.10004596
[5,]	0.3162098	0.3791227	0.74917048	-0.39132898	0.20465218

Lampiran D4. *Output* Koordinat Kecamatan (2 kolom pertama matriks U)

```
> g <- penyakit.svd$u[,1:2]
> print(g)
      [,1]      [,2]
[1,] -0.118718734  0.137260278
[2,]  0.391246354 -0.286537997
[3,] -0.015805214 -0.159755713
[4,] -0.031110100 -0.188406883
[5,]  0.053617680 -0.360217849
[6,] -0.050590796 -0.379617120
[7,] -0.249424606 -0.191225632
[8,] -0.180629495  0.115735504
[9,]  0.311522162 -0.003621033
[10,] 0.032296710 -0.168889304
[11,] -0.543514683  0.121633355
[12,] -0.016745071 -0.043736255
[13,] -0.278758097  0.034512711
[14,]  0.127964542  0.073264248
[15,]  0.101536702  0.393424192
[16,] -0.006659556  0.445338457
[17,] -0.008977409  0.190984266
[18,]  0.482749612  0.269854777
```

Lampiran D5. Output Koordinat Penyakit Menular

```

> D <- diag(penyakit.svd$d)
> print(D)
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] 5.639397 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
[2,] 0.000000 4.987072 0.000000 0.000000 0.000000
[3,] 0.000000 0.000000 3.972728 0.000000 0.000000
[4,] 0.000000 0.000000 0.000000 2.783279 0.000000
[5,] 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 2.190232
> h <- D[1:2, 1:2] %*% t(penyakit.svd$v[,1:2])
> print(h)
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] -1.353305 -3.4082204 -3.7360883 -1.103231 1.783233
[2,] 3.351477 -0.7260878 -0.5466749 3.039348 1.890712
> h <- t(h)
> print(h)
      [,1]      [,2]
[1,] -1.353305 3.3514766
[2,] -3.408220 -0.7260878
[3,] -3.736088 -0.5466749
[4,] -1.103231 3.0393482
[5,] 1.783233 1.8907123

```

Lampiran D6. *Output* Nama Kolom dan Nama Baris

```
> row.names(g) <- row.names(penyakit.complete)
> row.names(h) <- colnames(penyakit.complete)
> print(row.names(g))
[1] "NGARIBOYO" "MAGETAN" "PANEKAN" "SIDOREJO" "PLAOSAN"
[6] "PONCOL" "PARANG" "KAWEDANAN" "LEMBEYAN" "TAKERAN"
[11] "NGUNTORONADI" "BENDO" "MAOSPATI" "BARAT" "KARTOHARJO"
[16] "KARANGREJO" "KARAS" "SUKOMORO"
> print(row.names(h))
[1] "TBC" "PNEU" "DIARE" "KUSTA" "DBD"
```


BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Winneke Mareta Ardela, biasa disapa Winneke merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Penulis dilahirkan di Ngawi pada tanggal 8 Maret 1995. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah SDN Karangrejo 2 Kendal-Ngawi, SMPN 4 Magetan, SMAN 1 Magetan, dan pada tahun 2013 diterima menjadi mahasiswa Jurusan Statistika

ITS Program Studi Diploma III. Selama menjadi Mahasiswa, penulis aktif dalam beberapa kegiatan kemahasiswaan di ITS, diantaranya menjadi Staff Departemen PSDM BEM FMIPA ITS Periode 2014/2015, dan Bendahara Umum BEM FMIPA ITS Periode 2015/2016. Selain itu selama menjadi mahasiswa penulis juga berkesempatan magang di PT. *Steel Pipe Industry of Indonesia* (SPINDO) Unit IV Pasuruhan dibagian PPIC. Penulis sangat suka membaca Novel dan juga mendengarkan musik.